

特表平9-500296

(43) 公表日 平成9年(1997)1月14日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	F I
A 6 2 C 35/02	8405-2E		A 6 2 C 35/02
C 0 6 B 23/04	9280-4H		C 0 6 B 23/04
C 0 6 D 5/00	9280-4H		C 0 6 D 5/00

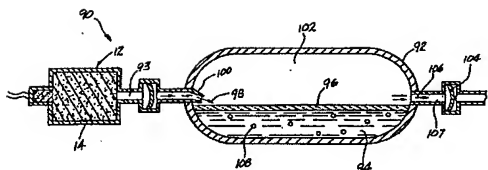
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願97-502885	(71) 出願人	オリン コーポレイション アメリカ合衆国06410-0586 コネチカッ ト州、チェシャー、ビー、オー、ボックス 586、ノッカラー ドライヴ 350
(22) 出願日	平成6年(1994)6月13日	(72) 発明者	カリフォルニア、ラベル、チャイ、 アメリカ合衆国 98052 ワシントン州レ ッドモンド、エヌ、イー、トウエルノス プレーヌ 13319
(23) 優先権主張番号	0 8 2 , 1 3 7	(72) 発明者	ホーランド、グレイ、エフ、 アメリカ合衆国 98230 ワシントン州ス ノホミッシュ、フイフグアイナインス、ア ニュー、エス、イー、20118
(32) 優先日	1994年5月25日	(74) 代理人	井理士 浅村 皓 (外3名)
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 爆火のための装置と方法

(57) 【要約】

爆火炎組成物と爆火装置 (9 0) が開示される。この組成物は推進剤と有効量の炭酸マグネシウムを含有している。1つの装置 (9 0) は推進剤 (1 4) の流出物 (9 8) を水 (9 6) と水 (9 4) との混合物の所に導いて過熱水蒸気 (1 0 6) を発生させる。流出物 (9 8) は熱ガスと固体微粒子との混合物であるのが好ましく、その混合物はノズル (1 0 0) により水 (9 6) と水 (9 4) との混合物に噴射するように向けられる。



## 【特許請求の範囲】

1. 次の:

(a) ガス発生器 (1 2) ;

(b) チャンバー (2 0) 内に含まれている気化性液体 (1 8) ; 及び

(c) チャンバー (2 0) と火との間の通路 (2 6) ;

を特徴とする鎮火装置 (1 0、5 0)。

2. 前記のガス発生器 (1 2) が窒素、二酸化炭素、水蒸気及びそれらの混合物より成る群から選ばれる高圧のガス (1 6) を生成させることを特徴とする、請求の範囲第 1 項に記載の装置 (1 0、5 0)。

3. 前記のガス発生器 (1 2) が 5-アミノテトラゾール、硝酸ストロンチウム、クレー及びカリウム 5-アミノテトラゾールの有効な混合物を含有していることを特徴とする、請求の範囲第 2 項に記載の装置 (1 0、5 0)。

4. 前記の気化性液体 (1 8) がフルオロカーボン、水素化フルオロカーボン、ハロアルケン、二酸化炭素、水及びそれらの混合物より成る群から選ばれることを特徴とする、請求の範囲第 2 項に記載の装置 (1 0、5 0)。

5. 前記の気化性液体 (1 8) が約 -2 5℃以下の沸騰温度と約 0. 1 7 M P a (2 5 p s i) 以上の室温気化圧力を有するフルオロカーボンであることを特徴とする、請求の範囲第 4 項に記載の装置 (1 0、5 0)。

6. 前記の気化性液体 (1 8) が水及び二酸化炭素より成る群から選ばれることを特徴とする、請求の範囲第 2 項に記載の装置 (1 0、5 0)。

7. エラストマーのプラグダー (5 2) を更に含んでいる、請求の範囲第 2 項に記載の装置 (1 0、5 0)。

8. 次の:

a) ガス発生器 (1 2) ;

b) チャンバー (2 0') に含まれ、そして水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化ストロンチウム、水酸化バリウム、水酸化アルミニウム、炭酸マグネシウム、硫酸カリウム及びそれらの混合物より成る群から選ばれる充填された粉末 (6 2) ;

c) ガス発生器 (12) とチャンバー (20') との間の通路となる第一の導管 ; 及び

d) チャンバー (20') と火との間の通路となる第二の導管 ;

を特徴とする鎮火装置 (60)。

9. 前記のガス発生器 (12) が窒素に富む燃料と酸化剤との、燃料対酸化剤の重量比が約 1 : 1 ~ 約 1 : 2 である混合物を含有していることを特徴とする、請求の範囲第 8 項に記載の装置 (60)。

10. 前記の燃料が 5-アミノテトラゾールであり、そして前記の酸化剤が硝酸ストロンチウム、塩素酸カリウム及びそれらの混合物より成る群から選ばれることを特徴とする、請求の範囲第 9 項に記載の装置 (60)。

11. 前記の充填粉末 (62) が重炭酸ナトリウム、重炭酸カリウム及びそれらの混合物より成る群から選ばれることを特徴とする、請求の範囲第 9 項に記載の装置 (60)。

12. 次の :

推進剤 (14) と、窒素、二酸化炭素、水蒸気及びそれらの混合物より成る群から選ばれる、高温のガスを生成させる鎮火剤 (72) を含んでいるガス発生器 (12) ; 及び

ガス発生器 (12) と火との間の通路 ;

を特徴とする鎮火装置 (70)。

13. 前記のガス発生器 (12) が窒素に富む燃料と酸化剤との混合物を含有していることを特徴とする、請求の範囲第 12 項に記載の装置 (70)。

14. 前記の鎮火剤 (72) が炭酸マグネシウム、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化ストロンチウム、水酸化バリウム、水酸化アルミニウム、硫酸カリウム及びそれらの混合物より成る群から選ばれることを特徴とする、請求の範囲第 13 項に記載の装置 (70)。

15. 前記の推進剤 (14) と鎮火剤 (72) とが圧縮された粉末の混合物であり、そして鎮火剤粒子 (72) の平均直径が推進剤粒子 (14) の平均直径より大きいことを特徴とする、請求の範囲第 14 項に記載の装置 (70)。

16. 前記の推進剤 (14) が窒素に富む燃料と酸化剤との、燃料対酸化剤の

重量比が約 1 : 1 ~ 約 1 : 2 である混合物であることを特徴とする、請求の範囲第 15 項に記載の装置 (70)。

17. 前記の燃料が 5-アミノテトラゾールであり、そして前記の酸化剤が硝酸ストロンチウム、塩素酸カリウム及びそれらの混合物より成る群から選ばれることを特徴とする、請求の範囲第 16 項に記載の装置 (70)。

18. 前記の鎮火剤 (72) の含有量が腐食性の流出副生成物の生成を抑制するのに十分な量であることを特徴とする、請求の範囲第 17 項に記載の装置 (70)。

19. 前記の鎮火剤 (72) が約 30 ~ 約 60 重量%の炭酸マグネシウムを含有していることを特徴とする、請求の範囲第 18 項に記載の装置 (70)。

20. 次の :

推進剤 (14) と鎮火剤を含有しているガス発生器 (12) ;

ガス発生装置 (12) と、水 (94) と氷 (96) との混合物を含有しているタンク (92) との間の通路となる第一の導管 (93) ; 及び

タンク (92) と火との間の通路となる第二の導管 (107) ;

を特徴とする、鎮火装置 (90)。

21. 前記の推進剤 (14) が熱ガス (98) と固体微粒子との流出混合物を生成させることを特徴とする、請求の範囲第 20 項に記載の装置 (90)。

22. 前記の熱ガス (98) が約 92.5℃を越える温度を有し、そして前記の混合物が 20 重量%を越える固体微粒子を含有していることを特徴とする、請求の範囲第 21 項に記載の装置 (90)。

23. 前記の固体微粒子が MgO であることを特徴とする、請求の範囲第 22 項に記載の装置 (90)。

24. 前記の第二導管 (107) に、前記の熱ガス (98) を気化させ、そして前記の水 (94) を過熱するのに有効な破裂圧力を有する出口破裂ディスク (104) が組み込まれていることを特徴とする、請求の範囲第 21 項に記載の装置 (90)。

25. 前記の第一導管 (93) が前記の熱ガス (98) と固体微粒子を前記の水 (96) と水 (94) との混合物に衝突させるように作られているノズル (1

00) の所で終わっていることを特徴とする、請求の範囲第22項に記載の装置(90)。

26. 前記の水(94)の中に水(96)の融解熱を下げるのに有効な添加剤(108)が存在することを特徴とする、請求の範囲第22項に記載の装置(90)。

27. 前記の添加剤(108)がポリビニルアルコール及びメチルセルロースより成る群から選ばれることを特徴とする、請求の範囲第26項に記載の装置(90)。

28. 次の：

推進剤；及び

消火に有効な量から約95重量%までの炭酸マグネシウム；

を特徴とする鎮火炎用組成物。

29. 前記の炭酸マグネシウムの含有量が約20～約70重量%であることを特徴とする、請求の範囲第28項に記載の鎮火炎用組成物。

30. 前記の推進剤が窒素に富む燃料と酸化剤との、燃料対酸化剤の重量比が約1：1～約1：2である混合物であることを特徴とする、請求の範囲第29項に記載の鎮火炎用組成物。

31. 前記の推進剤と炭酸マグネシウムとが粉末の圧縮された混合物であり、そして炭酸マグネシウムの粒子が平均で推進剤の粒子より大きいことを特徴とする、請求の範囲第29項に記載の鎮火炎用組成物。

32. 前記の燃料が硝酸グラニジンであることを特徴とする請求の範囲第30項に記載の鎮火炎用組成物。

# 【発明の詳細な説明】

## 鎮火のための装置と方法

本発明は鎮火のための装置と方法に関する。更に詳しくは、ガス発生器で高温の第一ガスを生成させ、この第一ガスが気化性の液体と相作用して鎮火能を有する第二ガスを発生させるものである。

火は酸素と、熱で引火温度まで昇温せしめられる燃料との間の化学反応を伴う。鎮火系は次のどれか1つ又はそれらの組み合わせで働く：(i) 酸素の除去、(ii) 系の温度の低下、(iii) 燃料の酸素からの分離、及び(iv) 燃焼の化学反応の遮断。典型的な鎮火剤に水、二酸化炭素、ドライ化学薬品(dry chemical)、及びハロン(halon)と総称され、知られているハロカーボンの群がある。

水が水蒸気に気化すると火から熱が奪われる。水は電気導体であって、電気装置回りで使用するのには危険である。しかし、非電氣的状況では、水は、細かい霧として大きな区域を覆うように与えられる場合は、環境に優しい効果的な鎮火剤となる。

二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)ガスは酸素の置換と熱の吸収との組み合わせで鎮火する。二酸化炭素ガスは電氣を通さず、従って電氣的装置回りでも安全に使用できる。二酸化炭素は圧縮ガスとして貯蔵可能であるが、室温貯蔵用には高圧のシリンダーが必要になる。これらのシリンダーは重く、従って圧縮ガスの容積が制限される。大量の二酸化炭素は、室温と大気圧に暴露されたとき気化する液体として、更に経済的に貯蔵される。

室温と大気圧に暴露される時、液体CO<sub>2</sub>の膨張特性は、容器仕込み物のほぼ1/3がフロウダウン過程中に凍結する、そのようなものである。妥当な時間ではそのCO<sub>2</sub>の約2/3しか排気されないのである。残りはドライアイスとなつてその貯蔵容器の中に残る。ドライアイスは、最後には昇華し、容器を出るが、昇華期間は何時間にも及ぶと見做られ、従って鎮火にはほとんど役立たないものである。

液体二酸化炭素を基剤とする鎮火系に関する問題は、低温操作が求められると

き更に悪くなる。-55℃では、二酸化炭素の蒸気圧は急速排出には全く不十分な(20℃での4.8MPa(700psi)に比較して)約0.48MPa(70psi)である。容器の凍結問題も更に悪くなる。液体二酸化炭素の約50%が、-55℃及び大気圧に暴露されると、固化してしまうのである。

改良された二酸化炭素による鎮火系は、室温における二酸化炭素ガスの急速排出を促進するために加圧窒素が加えられたものである。加圧窒素は低温における凍結問題を解決せず、また上限使用温度の約70℃では貯蔵圧力が極端に高くなり、これは厚くて重い壁の付いた貯蔵容器を使用せざるを得なくする。

化学薬品系は燃料を酸素から分離することによって消火するものである。典型的なドライ化学薬品系には重碳酸ナトリウム、重碳酸カリウム、リン酸アンモニウム及び塩化カリウムがある。効果を改善するために有機リン酸塩が加えられた、G-1粉末として知られる粒状グラファイトが、金属の火に対して広く使われている。他の適したドライ化合物に、流れを改善するためにリン酸三カルシウムが、また撥水性改善用のステアリン酸金属が加えられた塩化ナトリウム；乾性砂；タルク；アスベスト粉末；粉末石灰；グラファイト粉末；及び炭酸ナトリウムがある。ドライ化学薬品系は加圧された不活性ガスと組み合わせるが、又はシャベルを使う等の手動式で火に送られる。この分布系は大きな火には不十分であって、大きな火を鎮火するのに有効な量のドライ粉末を送るためには相当長い時間が必要になる。

最も効果的な鎮火剤はハロン類である。ハロン類は一般の臭素化フルオロカーボンであって、メタン又はエタンのような飽和炭化水素から誘導され、その水素原子がハロゲン元素、即ち臭素、塩素及び/又はフッ素の原子で置換されたものである。この置換はその分子を可燃性物質から消火剤に変える。フッ素は不活性度と安定性を高め、一方臭素は消火効果を高める。最も広く使用されるハロンはハロン1301で、これは $\text{CF}_3\text{Br}$ 、即ちトリフルオロプロモメタンである。ハロン1301は二酸化炭素又は窒素ガスに必要とされる濃度よりはるかに低い濃度で消火する。典型的には、ハロン1301は約3.3容量%以上の濃度で消火する。

ハロンによる鎮火は有効酸素の減少、大気酸素からの燃料の分離、冷却による燃焼反応の遮断と化学的な遮断を初めてとして色々な作用の組み合わせによって起る。ハロン1301のこの優れた鎮火効率は、燃焼に関連した無制御の反応を終わらせるその能力に起因する。この停止段階はハロン1301が燃焼源の上に掛けられた時に生成する臭素ラジカル( $\text{Br}\cdot$ )の安定性によるハロンの1301の触媒作用である。

未反応のハロン1301が成層圈に移行すると、太陽光がハロン1301を分解し、臭素ラジカルを生成させる。 $\text{Br}\cdot$ は次に不可逆的に反応してオゾン消費する。



オゾンの減少は重大な環境問題であると言う今日の認識に鑑みて、(i)環境への影響がハロンより著しく少ない鎮火剤、及び(ii)環境により優しいこれらの鎮火剤を送る装置を確認することが運動の目標になっている。

従って、ハロンより環境上危険が少ない鎮火剤を効果的に送る鎮火装置を提供することが本発明の1つの目的である。この装置は液体と固体の両鎮火剤を効果的に送ることが本発明の1つの特徴である。この装置ではハロンの鎮火装置より著しく大きなスペースは必要とされないと言う点、本発明の1つの利点である。高蒸気圧及び低蒸気圧の両液体が効果的に貯蔵され、気化され、そしてガス状で送られると言うことが、本発明の更にもう1つの利点である。

本発明によれば、鎮火装置が提供される。この装置にはガス発生器とチャンバー内に収容された気化性の液体が含まれる。チャンバーと火の間には1つの通路が設けられている。この装置は、賦勢されたとき、高温の第一ガスを発生させることにより鎮火する。第一の液体は第一ガスとの相互作用で実質的に気化され、鎮火能を有する第二のガスを発生させ、この第二ガスが次いで火に向けられる。

本発明のもう1つの態様では、第一ガスは $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$ 又は水蒸気のような効果的な鎮火剤である。この第一ガスは鎮火剤として直接使用してもよいし、或いは鎮火用の第二ガスと併用してもよい。

上記の目的、特徴及び利点は次の明細書の説明及び図面から更に明らかになるだろう。

図1は本発明の第一の態様に従って液体を鎮火用ガスに気化させるための装置を断面図として説明するものである。

図2は本発明の第二の態様に従って液体を鎮火用ガスに気化させるための装置を断面図として説明するものである。

図3はドライイ化学薬品の鎮火炎剤を火に送る装置を断面図として説明するものである。

図4は二酸化炭素生成用のガス発生器を断面図として説明するものである。

図5はガス発生器中の炭酸マグネシウム含有量が増加すると腐食性の流出物の生成が低下することをグラフとして説明するものである。

図6は氷と水についての圧力と密度との間の関係をグラフとして説明するものである。

図7は本発明による、水を基剤とする鎮火系を断面図とする説明するものである。

図1は本発明の第一態様による鎮火装置10を断面図として示すものである。適当な固体推進剤14が入っているガス発生器12が高温の第一ガス16をチャンバー20に入っている気化性液体18に送る。第一の導管22がガス発生器12とチャンバー20との間の通路となる。第一ガス16は気化性液体18と相互作用をし、その液体を第二ガス24に転化する。気化性液体18を適正に選択することにより、第二ガスは鎮火炎能を有するようになる。第二の導管26が第二ガス24を火に向ける。希望によって設けられるアスビレーター28が第二ガス24を広い領域にわたって均一に分布させる。

鎮火装置10はビル、航空機又は他の適当な構造物若しくは車面の天井又は壁に恒久的に取り付けられる。センサー30が火の存在を検知する。典型的には、センサー30は温度上昇か、又は煙りの存在による空気のイオン化ポテンシャルの変化を検知する。火を検知すると、センサー30は鎮勢信号を引き金機構32に送る。鎮勢信号は電線34又は他の適当な手段で送られる高周波パルスや電気パルスであることができる。

引き金機構32は固体推進剤14に着火させることができる任意の装置である。1つの引き金機構は電気的小型火管である。電気的小型火管は、ブリッジアイ

ヤ

一、典型的には直径0.076~0.10mm(3~4ミル)のニクロム線で相互に接続された2本のリード線を有する。これらのリード線に電流が流れると、ブリッジアイヤーが赤熱し、隣接する小型火管の混合物、典型的にはジルコニウムと過塩素酸カリウムを着火させる。着火した小型火管の混合物は次に隣接する黒色火薬装填材料を着火させ、火球と圧力衝撃波を創り出し、その圧力衝撃波がガス発生器12内に収容された固体推進剤14を着火させる。

ガス発生器12には固体推進剤14が入っており、その推進剤が着火すると二酸化炭素、窒素及び水蒸気のような鎮火用流体を含有する大抵の高温ガスを発生させる。気化性液体の選択と鎮火を要すると予測される火のタイプに依存して、そのガスは数ミリ秒から数秒の範囲の期間発生する。1つの特に適したガス発生器は、シキ(Shiki)らに付与された米国特許第3,904,221号明細書に記載される、自動車のエア・バッグに使用されるタイプである。ハウジンガ36は固体推進剤14を支持し、爆発の衝撃波を気化性液体18の方向に向ける。ハウジンガ36の典型的な材料にアルミニウム合金及びステンレス鋼がある。

好ましい固体推進剤14は多量の高温ガスを発生させる燃焼性の混合物である。この推進剤を第一ガスに転化させる化学反応は、一般に、約1093℃(2000°F)より低い温度では効率的には起こらない。推進剤100g当たりのモル数で表されるガス生成量は約1.5モルを越えるべきであり、好ましくは約2.0モルを越えるべきである。推進剤は、一般に、窒素に富む燃料と酸化剤との、水素と酸素の生成を最少限に抑える適正な化学量論比の混合物である。好ましい燃料はグアニジン化合物、アジド化合物及びアゾール化合物である。

“RRC-3110”及び“FS-01”[両者共、米国、ワシントン州(Olin shington)、レドモンド(Redmond)のオリン・エアロスペース社(Olin Aerospace Company)から入手できる]が2種の好ましい固体推進剤である。これら推進剤の組成(重量パーセント)は次の通りである:

RRC-3110	
5-アミノテトラゾール	28.62%

(11) 特表平9-500296

硝酸ストロンチウム 57.38%  
クレー 8.00%

カリウム 5-アミノテトラゾール 6.00%

RRC-3110は、着火すると、 $H_2O$ 、 $N_2$ 及び $CO_2$ 、更には $SiO_2$ 、 $SiCO_3$ 及び $K_2CO_3$ の微粒子を生成させる。

## FS-01

5-アミノテトラゾール 29.20%  
硝酸ストロンチウム 50.80%  
炭酸マグネシウム 20.00%

FS-01は、着火すると、 $H_2O$ 、 $N_2$ 及び $CO_2$ 、更には $SiO_2$ 、 $SiCO_3$ 及び $MgO$ の微粒子を生成させる。

もう1つの有用な推進剤組成物は次のものである：

硝酸グアニジン 49.50%  
硝酸ストロンチウム 48.50%  
炭素 2.00%

この組成物は、着火すると、 $H_2O$ 、 $N_2$ 及び $CO_2$ ガスの混合物を $SiO_2$ 及び $SiCO_3$ の微粒状固体と共に放出する。

KCl塩を生成させる推進剤も適している。KClは銃火には有効であるが、この塩の腐食性がこれら推進剤の適用を制限している。2種のこのような推進剤は次のものである：

5-アミノテトラゾール 30.90%  
過塩素酸カリウム 44.10%  
炭酸マグネシウム 25.00%

この推進剤は、着火すると、 $H_2O$ 、 $N_2$ 及び $CO_2$ ガス、更にはKCl及び $MgO$ の微粒子を生成させる。

塩素酸カリウム 61.0%  
炭素 9.0%  
炭酸マグネシウム 30.0%

(12)

特表平9-500296

この推進剤は、着火すると、唯一のガスとしての $CO_2$ と、KCl及び $MgO$ の微粒子を生成させる。

もう1つの適した推進剤は窒素ガスとハウジング36の中に残る固体スラグを

生成させるもので、この窒素ガスだけが気化性液体に対して放出され、従ってその区域は固体微粒子により汚染されない。

アジドナトリウム 59.1%  
酸化鉄 39.4%  
硝酸カリウム 1.0%  
炭素 0.5%

この推進剤は、着火すると、 $N_2$ ガスと、ハウジングから排出されないスラグを生成させる。

本発明の装置に有用な推進剤は上記の5種に限定されない。同様のガス状生成物を高温、高温で生成させることができるものであればいかなる固体推進剤も適当である。

最も好ましい推進剤は銃火剤として炭酸マグネシウムを含有するものである。炭酸マグネシウムは、FS-01におけるように、燃料と併用してもよいし、他の銃火剤と併用してもよいし、或いは単一成分の銃火推進剤として使用してもよい。炭酸マグネシウムは吸熱反応を行って二酸化炭素（良好な酸素置換剤）と酸化マグネシウム（良好な放熱剤及び冷却剤）に分解する。

適した推進剤は、消火に有効な量から約95重量%までの炭酸マグネシウムを含有し、残りが燃料と酸化剤との混合物であるものである。この推進剤は約20～約70重量%の炭酸マグネシウムを含有しているのが好ましく、約30～約60重量%の炭酸マグネシウムを含有しているものが最も好ましい。

炭酸マグネシウム含有量が低い場合、硝酸ストロンチウムを含有する推進剤は酸化ストロンチウムに富む流出物を生成させる。これは、大気の水分に暴露されると、航空機の製作に用いられるアルミニウム、その他の材料に対して腐食性の極端に塩基性の溶液を生成させる。図5を参照して説明すると、出願人は、約35%と言う最低炭酸マグネシウム含有量が腐食の可能性を最少限に抑えるのに望

ましいことを確認した。

炭酸マグネシウムのような推進剤用添加剤は、吸熱性放熱剤及び二酸化炭素発生剤として作用する。これらの効果は、生成する酸化ストロンチウムの量を最少限に抑えることにより、推進剤の流出物の腐食性を減少させる。図5は、FS-

01が存在する炭酸マグネシウムの量を変えて着火させることによって生成するガス状流出物の組成をグラフとして示すものである。酸化ストロンチウムの含有量は基準線80で定められる。酸化マグネシウムを本質的に含まない流出物を得るには、約35重量%の炭酸マグネシウムが必要である。

炭酸マグネシウム（基準線82）と酸化マグネシウム（基準線84）は、大気の水分に暴露されるとpHが7に近い化合物を生成し、従って、一般的には、有意の腐食を引き起こさない。

1つの好ましい推進剤は窒素に富む燃料、酸化剤及び炭酸マグネシウムを含有するものである。適した推進剤に、5-アミノテトラゾールと、硝酸ストロンチウム、過塩素酸カリウム又はそれらの混合物のような酸化剤を含有するFS-01の変種がある。燃料対酸化剤の重量比は約1:1〜約1:2である。この燃料と酸化剤とに約20〜約70重量%の炭酸マグネシウムが組み合わされる（重量%は推進剤/炭酸マグネシウム/添加剤の圧縮混合物の百分率として測定）。推進剤は、また、クレー（成形特性を改善する）又はグラファイト（流動特性を改善する）のような添加剤を含有していてもよい。

推進剤は圧縮された粉末の混合物である。粉末成分が全てほぼ同じ大きさであるならば、燃焼速度は許容できないほど低くなる。推進剤は、平均粒径が約150〜約200ミクロンの相対的に大きな炭酸マグネシウム粒子と、平均粒径が約50〜約75ミクロンの相対的に小さい燃料粒子及び酸化剤粒子との混合物であるのが好ましい。この大きい方の炭酸マグネシウム粒子は個々に分かれた冷却剤部位となり、全ての成分がほぼ同じ大きさであるときはど劇的には推進剤の燃焼速度を低下させない。

この固体推進剤には約30ミリ秒から数秒の範囲の時間にわたってガスを発生させることが求められるだろう。典型的には、短い“燃焼時間”は爆発性の環境

で必要となり、一方より長い燃焼時間は燃焼性の環境で必要となる。短い燃焼時間が必要とされる場合は、推進剤は、典型的には、直径が1cmで、厚さが約0.5cmのオーダーの錠剤の形を取る。このペレットの大きさが増すと、燃焼時間が長くなる。燃焼時間が数秒である場合、ガス発生器がハウジンズに圧縮成形された単一の推進剤スラグを含有する。

図1に戻り、それを参照して説明すると、固体推進剤14の着火中にそのハウジンズ36が溶融しないようにするために、ハウジンズ36と固体推進剤14との間に冷却用材料38を配置してもよい。1つの冷却用材料は顆粒状の炭酸マグネシウムで、これは150℃（300°F）以上に加熱されたとき二酸化炭素を生成させる。MgSO<sub>3</sub>1モルは1モルのCO<sub>2</sub>と1モルのMgOを生成させ、そのMgOはスラグの形でハウジンズ36の中に残る。固体推進剤の着火中に少量のMgOダストが排出されることがある。

チャンバー20が固体推進剤14によりその着火前に汚染されるのを防ぐために、第一の破裂性ダイアフラム40で気化性液体18を分離しておく。この分離用ダイアフラム40は衝撃波の圧力で破られる。デュスク型破裂用起爆装置のような能動装置は必要とされない。機械的破壊層の生成を防ぐために、分離用ダイアフラム40に境界線と蝶番領域を有せしめて花弁様方式で開くようにすることができる。

第一導管22は第一ガス16を気化性液体18に導く通路となる。第一ガス16は過熱され、高速で走行する。この第一ガスと気化性液体18とが相互に作用してその気化性液体を気化させ、第二ガス24を生成させる。この第二ガス24が第二の分離用ダイアフラム42を破り、鎮火用ガスとして、好ましくはアズビレーター28を通して放出される。

気化性液体18をどう選択するかは、第二ガス24と大気オゾンとの反応性をハロンよりも小さくするという希望に基づく。気化性液体18は臭素を含有せず、そして好ましくは塩素も含有しない。気化性液体18の好ましい群に炭素-フッ素結合しか含有しない分子であるフルオロカーボン、及び炭素-水素結合と炭素-フッ素結合の両結合を含有する分子である水素化フルオロカーボンがある。

表 1 は好ましいフルオロカーボンと水素化フルオロカーボン、及びそれらの気化温度を示すものである。比較のために、ハロン 1301 のデータも与えられている。

系	式	表 1	
		気化温度 (°C)	気化圧力 室温 (MPa) (psi)
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	-52	0.83 120
HFC-227	CF <sub>3</sub> CHFCH <sub>3</sub>	-15	0.41 59
HFC-22	CHClF <sub>2</sub>	-41	0.96 139
HFC-134A	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> F	-27	0.57 83
FC-116	CF <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>	-78	3.2 465
HFC-124	CHClFCF <sub>3</sub>	-12	0.42 61
HFC-125	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> H	-48	1.3 195
FC31-10	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	-2	- -
FC-C318	(CF <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>	-4	- -
HP-23	CF <sub>3</sub> H	-82	4.8 700
HFC-123	CF <sub>3</sub> CCl <sub>2</sub> H	-28	0.09 13
FC-218	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	-36	0.83 120
FC-614	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	+56	- -
MD-1301	CF <sub>3</sub> Br	-58	1.5 220

最も好ましいフルオロカーボン及び水素化フルオロカーボンは、より高い沸点とより低い蒸気圧を有するものである。より高い沸点は気化性液体 18 を液体として貯蔵しておくのに要する圧力を低下させる。より低い蒸気圧は気化性液体を着火時に鎮火用ガスに転化する速度を高める。HFC-227、FC-31-10、FC-318 及び FC-218 が特に適している。

不飽和の、即ちアルケンのハロカーボンが低い蒸気圧と比較的高い沸点を有する。これらの不飽和分子は炭素-フッ素結合及び、場合によっては、炭素-水素結合と共に炭素-炭素二重結合を含有する。その不飽和はこれら化合物を飽和化

化合物よりかなり強く感光性にし、このことが高度がより低い大気中の著しい光化学的分解に通じる。この低高度での光分解は、成層圏でのオゾンの減少に対するこれら化合物の寄与を一層小さくするだろう。本発明の鎮火装置で不飽和ハロ

カーボンを使用することにより、臭素含有化合物が許容されるようになることは事実と思われる。

代表的なハロアルケンは約 35 ～ 約 100 °C の沸点を有するもので、これには 3-プロモ-3, 3-ジフルオロプロペン、3-プロモ-1, 1, 3, 3-テトラフルオロプロペン、1-プロモ-3, 3, 3-トリフルオロ-1-プロペン、4-プロモ-3, 3, 4, 4-テトラフルオロ-1-ブテン及び 4-プロモ-3, 4, 4-トリフルオロ-3- (トリフルオロメチル) -1-ブテン、並びにそれらの同族体、類似体及び関連化合物がある。

飽和であるか、不飽和であるかにかかわらず、フルオロカーボン及び水素化フルオロカーボンに関する 1 つの不利な点は、その蒸気が火に接触すると少量のフッ化水素が生成することである。フッ化水素は設備に対して腐食性で、かつ人員に対して危険でもある。

第一ガス 16 によって伴われる相当の熱と圧力は、気化性液体 18 として液体二酸化炭素又は水の使用を許容する。非エネルギー的に排出される液体二酸化炭素について前記で明らかにされた膨張問題は、第一ガス 16 の過熱効果によって取り除かれる。水は第一ガスと相互作用すると水蒸気の細かい霧に転化され、火炎の鎮静に極めて有効になる。

水は細かい液滴、即ち霧の形か又は過熱水蒸気として火に発出されるとき、そのような効果的な鎮火媒体となるので、ガスを発生させると言う着想における使用に對して最も有利な流体の 1 つである。しかし、水は 0 °C (32 ° F) と言う温度で凍るので、凍結点を下げる手段を加えなければならないか、又はガス発生器のデザインをその装置が水の凍結した固体でも効果的に作動できるそのようなものにしなければならない。

ほとんどの車用途及び商業用途では、鎮火装置は、-54 ～ +71 °C (-65 ～ +160 ° F) の温度範囲にわたり効果的に作動することが求められる。ア

ソニア、アルコール、グリコール類及び塩類のような多くの添加剤が、水の凍結点を $-5.4^{\circ}\text{C}$  ( $-6.5^{\circ}\text{F}$ ) 以下まで下げることができるが、その混合物のかなりの部分が添加剤になってしまう。ほとんどの添加剤は可燃性か腐食性であって、凍結点降下剤が水中に存在するとき水系の有効さと望ましい特徴を低下させる。

ガス発生器の駆動系用試剤としての水の望ましい特徴が維持されるようにするために、その系を水が凍結固体を含んでいても、所望とされる $-5.4\sim-7.1^{\circ}\text{C}$  ( $-6.5\sim-16.0^{\circ}\text{F}$ ) の温度範囲にわたり効果的に作動するように設計することができる。

図6は、水と氷の大気圧、中圧、高圧及び中度の真空における密度と温度との関係をグラフとして示すものである。 $0^{\circ}\text{C}$  ( $+32^{\circ}\text{F}$ ) よりわずかに高い温度では、液体の水の密度は $1.0\text{ g/cm}^3$  ( $62.40\text{ lbm/ft}^3$ ) である。水の温度が $0^{\circ}\text{C}$  ( $+32^{\circ}\text{F}$ ) よりほんの少し下がれば、水は凍って氷となり、容積がかなり膨張する。氷の $0^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F}$ ) における密度は $0.92\text{ g/cm}^3$  ( $35.7.50\text{ lbm/ft}^3$ ) である。

$0^{\circ}\text{C}$  より低い温度では、氷の密度は、基準線86で説明されるように、温度が低下するにつれて増加する。 $0^{\circ}\text{C}$  より高い温度では、水の密度は、基準線88で説明されるように、温度が上昇するにつれて減少する。

図7は、水の凍結に起因する氷の膨張に順応するようになっている、水を基剤とする鎮火系90を断面図として示すものである。鎮火系90は、前記で説明され、かつ前に図1で例証した固体推進剤ガス発生器12を含む。ガス発生器12はタンク92と第一導管93により形成される通路で連通している。タンク92には水94と氷96との混合物が入っている。タンク92の容積は水94が全て凍ったとすれば含まれることになる氷の容積より大きい。

ガス発生器12は、そのガス発生器12により生成せしめられた熱ガス98を水96の方向に向けて提供することにより、氷96を凍結点まで加熱し、その氷を融かすのに十分な熱エネルギーを提供する。熱ガス98の流れをそれが氷と水の混合物に衝突するように向け、良好な混合と水の気化を保証する乱流を誘発させる。

氷96と水94の加熱は、固体を有意の割合で熱ガス98と共にタンク92に排出させる推進剤の使用で更に高められる。流出物の少なくとも約20重量%、最も好ましくは少なくとも約40重量%が固体粒子であるのが好ましい。

タンク92は氷96の自由な膨張を助長するように設計される。氷の成長を妨害するポケット又はキャビティはない。ガス発生器の機械的部分の破壊を最少

限に抑えるために、氷の成長路には機械的部分はない。

発生したガスの温度は約 $92.5^{\circ}\text{C}$  ( $170.0^{\circ}\text{F}$ ) を越えているのが好ましく、そして典型的には約 $109.3^{\circ}\text{C}$  ( $200.0^{\circ}\text{F}$ ) を越える。ガス発生器は、排出ガスが少なくとも20重量%、好ましくは約40重量%を越える熱い固体微粒子 (即ち、 $\text{MgO}$  等) を含有するように選ばれるのが好ましい。この排出ガス流は水を速やかに融かす非常に効果的な手段となる。

水を基剤とする鎮火系90のもう一つの特徴は、水92と氷96の上のヘッドスペース102が、タンク92に排出される熱ガス98が持つ発生圧力が出口の破裂性ダイスク104を破るのに十分な圧力、典型的には約 $13.8\text{ MPa}$  ( $2000\text{ psi}$ ) を生み出さないことを保証すべく十分に大きいことである。この系は、ガス発生器92から、気化した水を出口ダイスク104が破られ、流れ始める前に過熱するために加えられるべき追加の熱ガスを必要とするように設計される。

出口ダイスク104が一旦破られると、ガス発生器12から連続して流れ出るガス98の流れにより、タンク92内に水94の十分な乱流と混合が作り出され、水を気化させて水蒸気106を生成させる。特定の鎮火用途に依存して、その装置を低温では低品質の水蒸気を、またはそれより高温では過熱水蒸気を生成させるように設計することが望ましいだろう。その系で使用される水と固体推進剤を適正に調整することにより、どのような温度と水蒸気品質をも生み出すことができる。水蒸気106は第二導管107により形成される第二通路を通じて火に向けられる。

時には、氷96の融解熱を下げるために、水94に添加剤108を添入することが望ましいことがある。効果的な化学的添加剤にポリビニルアルコールと水溶

性ポリマー、例えばメチルセルローズがあり、水に約15容量%以下の濃度で加えられる。添加剤108は、また、水に適正に添加されるときは粘稠なゲルを形成する傾向がある。このより高い粘度の作動流体はタンク92から漏出する可能性が水よりはるかに少ない。

本発明の第二の態様において、その鎮火装置50は図2に断面図として説明される通りである。この第二鎮火装置50の構成要素は図1に説明される構成要素

と実質的に同じであり、従って同様の要素は同様の数字で示される。典型的には、固体推進剤14は固体の微粒子を第一ガスと共に生成させる。微粒子は鎮火装置の他の構成部材、例えば炭酸マグネシウムの冷却層38により生成させることができる。この鎮火装置50の配置される環境が固体微粒子の存在により有害な影響を及ぼすようであるならば、ガス発生器12とチャンバー20との間にブラダー (bladder) 52を配置してもよい。強力な第一ガス16は可燃性のブラダー52を強制的に変形させ、衝撃波を発生させて気化性液体18を気化させ、かつ第二ガス24を生成させる。ブラダー52は高温のエラストマーのような任意、適当な材料であることができる。

この第二態様では気化性液体18は第一態様ほど効果的には過熱されない。エラストマー材料52を通る熱伝達が制限されるからである。従って、HFC-32、FC-116及びHF-23のようなより低沸点の気化性液体が好ましい。

本発明の第三の態様では、図3の鎮火装置60によって説明されるように、固体の鎮火剤を用いることができる。断面図として説明される鎮火装置60は先に説明した態様と似ており、従って同様の構成要素は同様の参照数字で示され、一方似た機能を奏する構成要素は新たに用意された参照数字で示される。チャンバー20'には、約5〜約100ミクロン、好ましくは約10〜約50ミクロンオーダーの小さい直径の、任意の有効な鎮火炎材料から成る粒子62が充填されている。適した材料に、重炭酸カリウム、重炭酸ナトリウム、リン酸アンモニウム、塩化カリウム、粒状グラファイト、塩化ナトリウム、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化ストロンチウム、水酸化バリウム、水酸化アルミニウム、炭酸マグネシウム、硫酸カリウム、砂、タルク、粉末石灰、グラファイト

ト粉末、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウム及び炭酸マグネシウムがある。これらの及びその他の適した材料は、山口に付与された米国特許第4,915,853号明細書に開示されるように、酸化ホウ素と混合することができる。

本発明の先の態様においては、鎮火炎装置は気化性液体と相作用する過熱ガスに関して説明された。過熱ガスは主として窒素、二酸化炭素及び水蒸気であって、全て有効な鎮火炎剤である。ある種特定の用途では、その気化性液体を省略し、固体推進剤によって生成せしめられた鎮火炎性ガスを直接火に排出するのが好ましい。二酸化炭素生成用のガス発生器70は図4に断面図として説明されている。

この二酸化炭素生成用ガス発生器70は前記のガス発生器と似ている。電気的スプ32が固体推進剤14の強力な混合物を活性化する。着火すると、固体推進剤14は炭酸マグネシウム含有推進剤72を着火させ、MgO、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>及び水蒸気を発生させる。有孔スクリーン74が推進剤をハウジング12から分離している。ハウジング12と推進剤との間には炭酸マグネシウムの冷却床76が配置されており、加熱時に追加のCO<sub>2</sub>を生成させる。推進剤72は、炭酸マグネシウムに加えて、他の鎮火剤を単独か又は組み合わせで含有していてもよい。適した鎮火剤には、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化ストロンチウム、水酸化バリウム及び水酸化アルミニウムがある。

次の実施例は本発明の鎮火炎装置の有効さを例証するものである。

#### 実施例

##### 実施例1

ガス発生装置70はCO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>又は水蒸気のような低分子量の不活性剤 (inerting agent) に射出するための効率的な装置である。装置と推進剤の重量はハロンを基剤とする鎮火系の重量に匹敵するのが有利である。

##### ガス発生装置の特性

長さ-42.24cm (16.63インチ)  
直径-13.97cm (5.50インチ)  
置換外部容積-0.0065m<sup>3</sup> (395in<sup>3</sup>)

MgCO<sub>3</sub> 冷却剤の装填量-6.00キログラム(13.21ポンド); 3.13キログラム(6.894ポンド)のCO<sub>2</sub>を生成させる。

総生成不活性化用ガスー4. 54キログラム(10. 00ポンド)

系全体の概算重量 11.8 キログラム (26.10 ポンド)

## ガス発生装置の材料

ハウジンゲ12-アルミニウム合金6060-T6

固体推進剂 14-BKNO<sub>3</sub>

FS-01推進剤72-ペレット状；所望される燃焼時間に基づくペレットの大きさ；直径約1cm×厚さ0.5cmの錠剤が30ミリの燃焼時間を与える。

MgCO<sub>3</sub> 冷却剂床 76-粒状

有孔保持スクリュー74-1. 27 mm (0. 050インチ) の孔を複数個有する。

この系は約4.54キログラム(10ポンド)のCO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>及び水蒸気を生成させ、重さが約11.8キログラム(26.10ポンド)であり、0.0065 m<sup>3</sup> (395 in<sup>3</sup>)の空間を占める。比較すると、鎮火剤を4.54キログラム(10ポンド)含有するハロン1301系は重さが約8.6キログラム(19ポンド)で、0.0065 m<sup>3</sup> (365 in<sup>3</sup>)の空間を占める。本発明の系はハロン系よりわずかに大きく、重いが、他のハロン置換系は重量を2倍又は3倍増加させると予想される。

## 实施例 2

流出物成分の飽和溶液、航空機で一般に用いられる材料に対する腐食作用を評価した。流出物で飽和された水溶液を調製し、そのpHを測定した。次に、種の材料を各飽和溶液の50%相対湿度の雰囲気暴露した。30日の暴露後、それらの板状試験片を腐食ピットに関して分析した。表2は流出物から酸化ストロンチウムを除去することの利点を説明するものである。

本発明により前記の目的、手段及び利点を完全に満足する鎮火装置と鎮火法が提供されていることは明らかである。以上において、本発明を特定の態様と組み合わせて説明したが、前記の説明に徴して当業者には多くの別の態様、修正及び変更が明瞭であることは明らかである。従って、そのような別の態様、修正及び変更が全て本願の請求の範囲の精神と広い範囲に入るものとして包含されるものとする。

表 2

pH(測定値)	組成	Hg0	ScO <sub>3</sub>	FS-01 40% HgCO <sub>3</sub>	FS-01 20% HgCO <sub>3</sub>	3110	ScO	KOH
測定値 A06061 14-塩基 炭酸類	Mg 0.8-1.2 Si 0.4-0.8 Cu 0.15-0.40 Cr 0.04-0.34 Al 動	8.5	9.0	9.0	11.0	11.5	13.5	13.5
A07075 測定値 炭酸類	Zn 5.1-6.1 Mg 2.1-2.9 Cu 1.2-2.0 Cr 0.18-0.35 Al 動	0	0	0	0	0	3	3
A07075 測定値 炭酸類	Zn 2.7-3.3 Mg 1.4-1.8 Mn 0.4-0.6 Cr 0.2-0.4 Al 動	0	0	0	2	5	4-4 17-17.5	0
Ti-6Al -4V 炭酸類	Al 6 V 4 Ti 動	0	0	0	0	0	0	0
A07075 測定値		0	0	0	炭酸類	炭酸類	10	50
A07075 測定値		0	0	0	炭酸類	炭酸類	24	94
クラハハ/ エボリ		0	0	0	0	0	0	0
クラ-	34(C-7-EV)- 37(A-7-エリ 77(動)	0	0	0	0	0	0	0

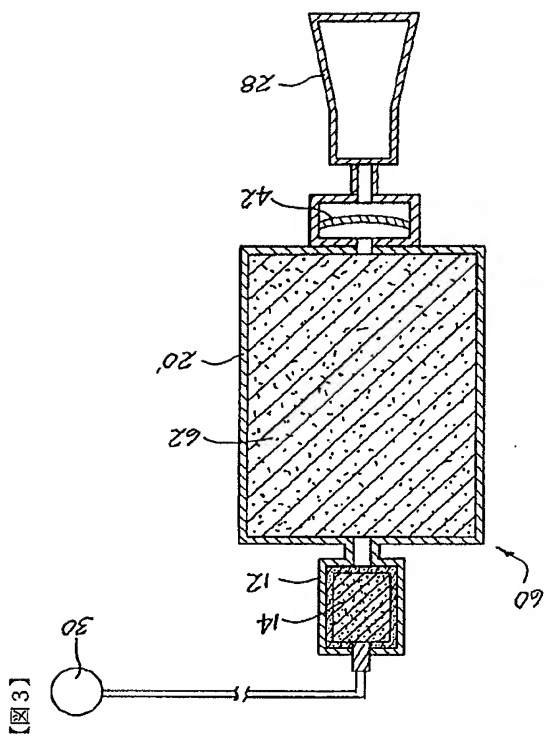


図 3

[図 4]

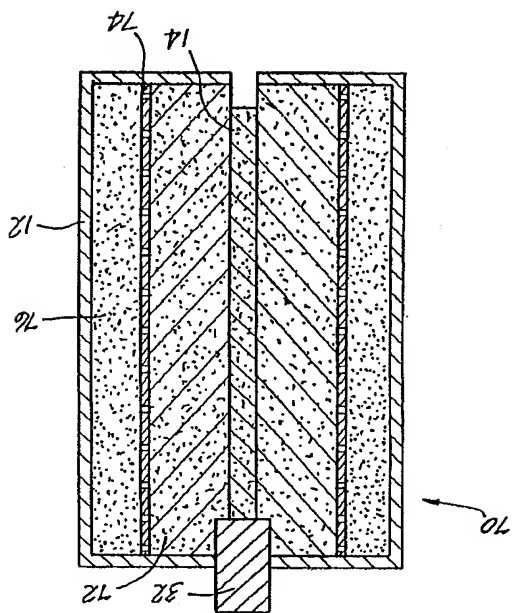


図 4

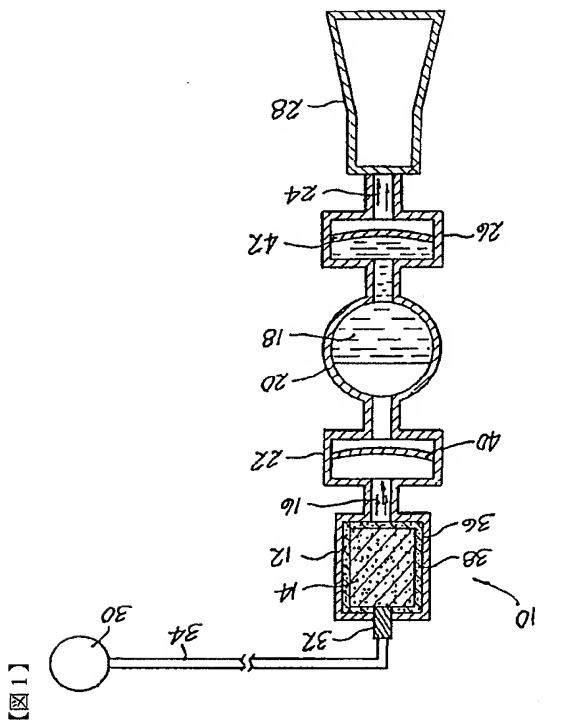


図 1

[図 2]

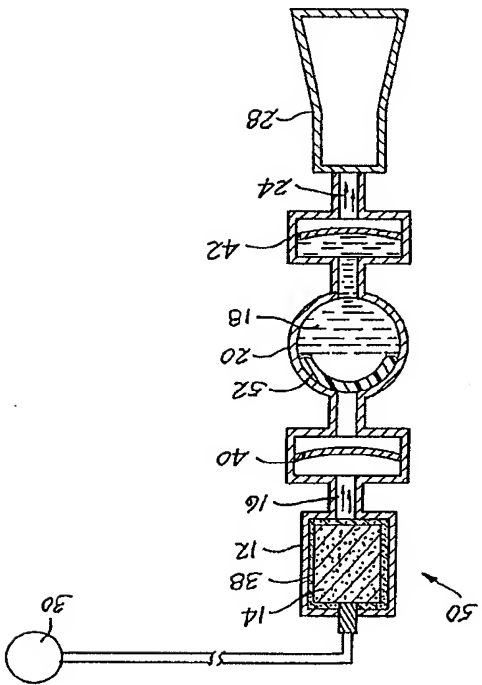
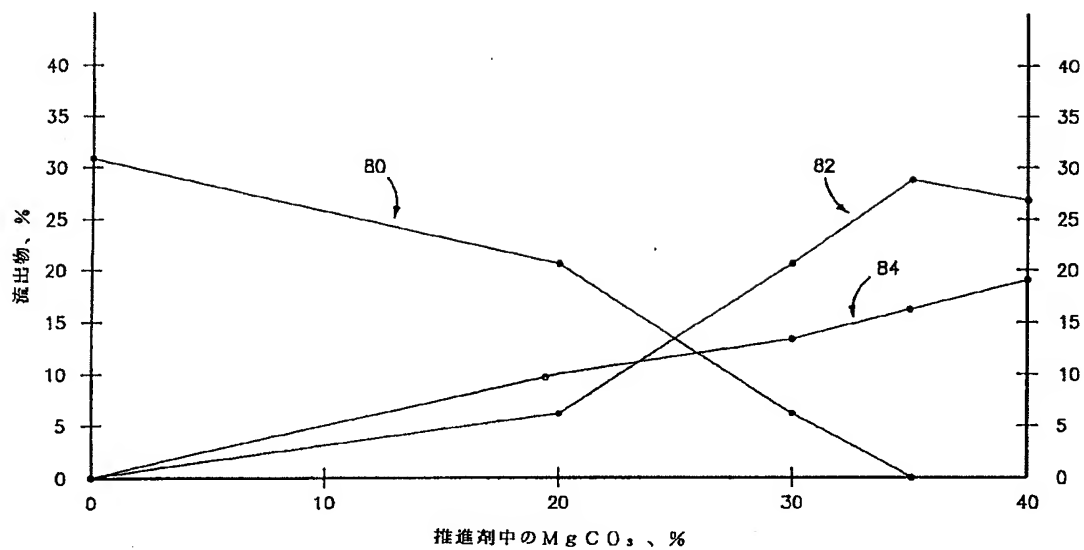


図 2

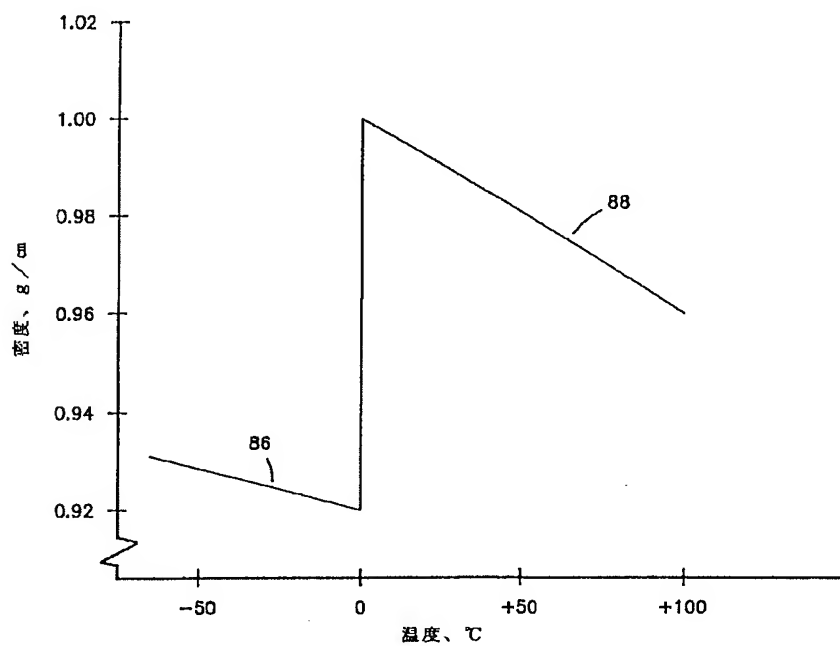
【図5】  
図5



(25)

特表平9-500296

【図6】  
図6

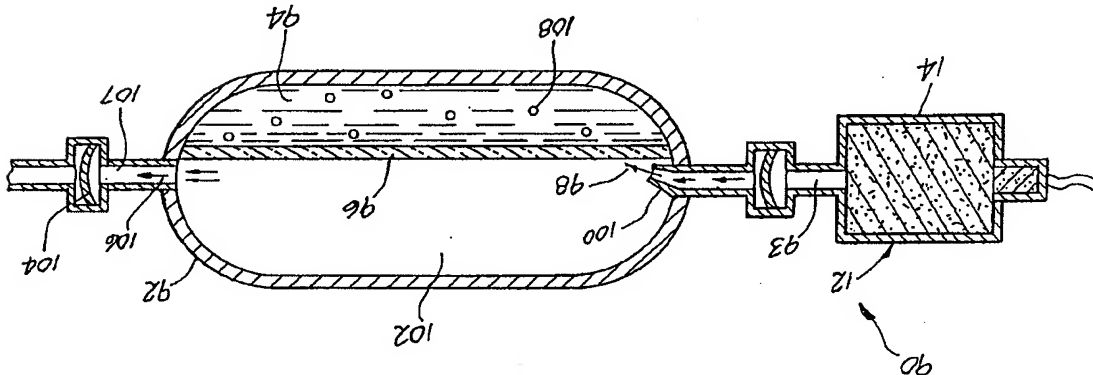


(26)

特表平9-500296

【図7】

図 7



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US94/06022
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC Class. : A61C 15/02, C08B 45/10 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : Please See Extra Sheet.		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US, A, 1,848,397 (HERMANN) 08 NOVEMBER 1927 See entire document.	1-2, 4, 6 20-27
A		
Y	US, A, 3,785,674 (POOLE ET AL.) 15 JANUARY 1974 See entire document.	1-2, 4-5, 7 3
Y	US, A, 4,319,640 (BROBEIL) 16 MARCH 1982 See entire document.	1-2, 4-5, 7 3
Y	US, A, 4,276,938 (KLIMENKO ET AL.) 07 JULY 1981 See entire document, especially column 4, lines 47-48.	1-2, 4-5, 7 3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family series.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the present state of the art which is not considered to be of particular relevance "X" earlier document published on or after the international filing date of the invention which may disclose an invention which is not claimed to anticipate the publication date of another document or other special reasons (as specified) "Y" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "Z" document published prior to the international filing date but after the priority date claimed "P" the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 19 AUGUST 1994		Date of mailing of the international search report SEP 08 1994
Name and mailing address of the ISA/US Box PCT Washington, D.C. 20531 Facsimile No. (703) 303-3230		Authorized officer ANDREW C. FINE Telephone No. (703) 308-3423
Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)*		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US94/06622

## C (Continued). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US, A, 2,838,122 (HUTCHINSON) 10 JUNE 1958 See entire document.	8-9, 11
Y		10
X	US, A, 4,601,344 (REED, JR. ET AL.) 22 JULY 1986 See entire document.	12-13
Y		14-16, 28-32
Y		17-19
Y	US, A, 3,901,747 (GARNIER) 26 AUGUST 1975 See entire document, especially column 2, lines 48-55.	14-16, 28-32
Y	US, A, 5,035,757 (POOLE) 30 JULY 1991 See entire document, especially column 1, lines 23-30.	3 10 17-19
A	US, A, 798,142 (MYERS) 29 AUGUST 1905 See entire document.	8-19
A	US, A, 1,119,799 (BOWMAN) 08 DECEMBER 1914 See entire document.	1-7
A	US, A, 2,530,633 (SCHOLZ) 21 NOVEMBER 1950 See entire document.	1-7
A	US, A, 4,637,472 (DECIMA) 20 JANUARY 1987 See entire document.	1-7
A	US, A, 4,194,571 (MONTE) 25 MARCH 1980 See entire document.	1-7

Form PCT/ISA210 (Continuation of record sheet(July 1992)\*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US94/06622A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:  
US CL.:169/ 5, 6, 7, 9, 11, 12, 26, 27, 44, 46, 61, 62, 84;  
252/ 7, 8, 169/26

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched

Classification System: U.S.

169/ 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 26, 27, 28;

169/20, 35, 43, 44, 45, 46, 47, 60, 61, 62, 71, 72, 78, 84, 85;

252/ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 169/19, 6, 35, 36, 61, 77

## BOX II. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION WAS LACKING

This ISA found multiple inventions as follows:

The International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Invention I: Claims 1-7, drawn to an apparatus for suppressing a fire including a vaporizable liquid contained within a chamber, classified in class 169, subclasses 11.

Invention II: Claims 8-11, drawn to an apparatus for suppressing a fire including a packed powder contained within a chamber, classified in class 169, subclasses 9.

Invention III: Claims 12-19, drawn to an apparatus for suppressing a fire including a gas generator containing a propellant and a fire suppressant, classified in class 169, subclasses 12.

Invention IV: Claims 20-27, drawn to an apparatus for suppressing a fire including a mixture of water and ice contained within a chamber, classified in class 169, subclasses 5.

Invention V: Claims 28-32, drawn to a fire suppressing composition including magnesium carbonate, classified in class 252, subclass 7.

The five inventions do not share a common special technical feature. The special technical features are: of Invention I, a vaporizable liquid contained within the chamber; of Invention II, a packed powder contained within the chamber; of Invention III, the gas generator containing a propellant and a fire suppressant; of Invention IV, a mixture of water and ice contained within the chamber; and of Invention V, the fire suppressing composition including magnesium carbonate.

Form PCT/ISA210 (Continuation of record sheet(July 1992)\*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US94/06022

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  
Telephone Practice  
Please See Extra Sheet.1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort, justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

## Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet)(July 1992)\*

## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M, C, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, FI, GE, HU, JP, KG, KP, K, R, KZ, LK, LV, MD, MG, MN, MW, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SI, SK, TJ, TT, UA, UZ, VN

(72)発明者 プール, ドナルド アール

アメリカ合衆国 98072 ワシントン州ウ  
ッディンビル, セブンティンセブンス ア  
ベニュー エス. イー. 23327

(72)発明者 ミッチェル, ロバート エム.

アメリカ合衆国 98027 ワシントン州イ  
サカア, エス. イー. サーティーナイン  
ス ブレーズ 24511